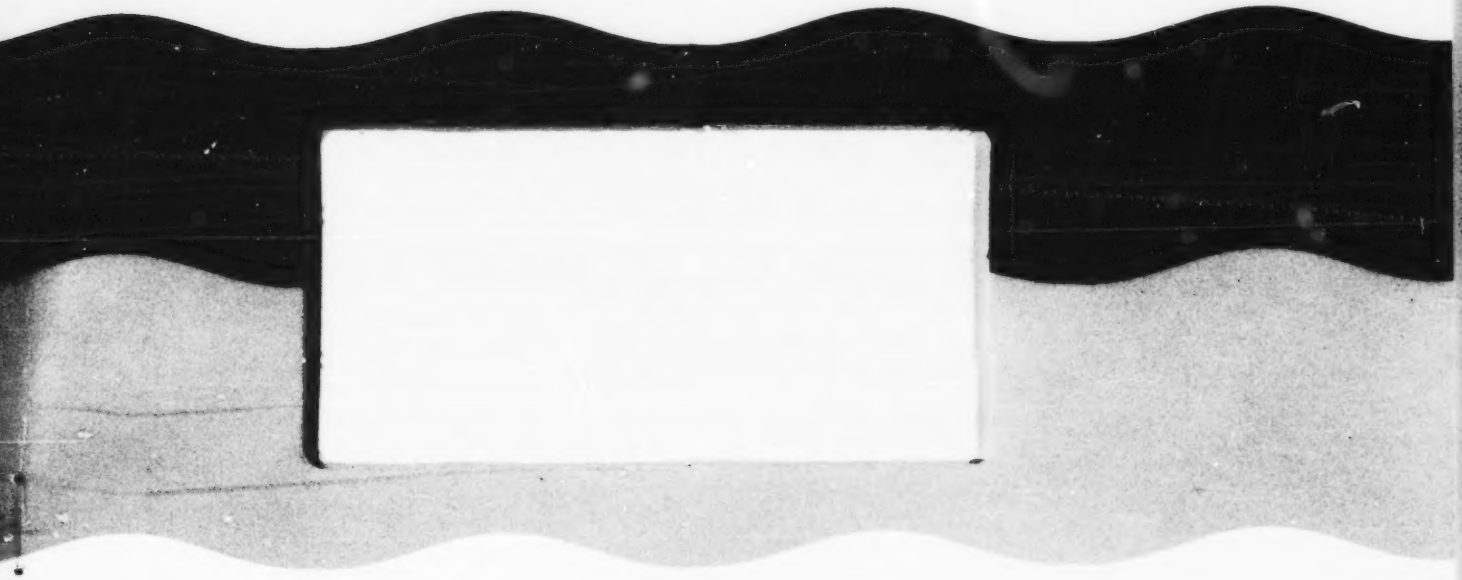
Transport Canada Transports Canada

TP 1624

Marine Casualty Investigations

Enquêtes sur les accidents maritimes



# Investigation Report to the Minister pursuant to sections 542 or 545 of the Canada Shipping Act

# Rapport d'investigation au Ministre conformément aux articles 542 ou 545 de la Loi sur la marine marchande du Canada

Canada

This report is also available in English.

# RAPPORT D'INVESTIGATION SUR LES CIRCONSTANCES DE L'EXPLOSION QUI S'EST PRODUITE SUR LE BATEAU DE PÊCHE CANADIEN "BENRIC" DANS LE PORT DE SHELBURNE EN NOUVELLE-ÉCOSSE, LE 24 MARS 1987, ET QUI A CAUSÉ LE DÉCÈS D'UN MEMBRE D'ÉQUIPAGE ET BLESSÉ QUATRE AUTRES PERSONNES.

## RAPPORT N° 477

These sections of the Investigation Report prepared pursuant to Section 542, or of the Preliminary Inquiry Report prepared pursuant to Section 545, of the Canada Shipping Act, are released for accident prevention purposes only and are confined to cause-related circumstances.

This report and its contents may be deficient and misleading if used in any other process and are not to be used or admitted in evidence in any legal proceedings, either civil or criminal, arising out of the casualty described in the report. The statements, opinions and findings in the report are those of the Marine Casualty Investigations Division only and do not constitute admissions made by or on behalf of Her Majesty the Queen in right of Canada.

Ces sections du rapport d'investigation ou du rapport préliminaire sont rédigées en vertu des articles 542 et 545 respectifs de la Loi sur la marine marchande du Canada et ne sont publiées qu'à des fins de prévention des accidents seulement et ne portent que sur les circonstances entourant le cas à l'étude.

Ce rapport et son contenu peuvent être insuffisants et trompeurs s'ils sont utilisés à d'autres fins et ne peuvent être utilisés ou acceptés comme preuve dans quelque procédure que ce soit, au civil ou au criminel, même si ces procédures découlent de l'accident décrit dans ledit rapport. Les déclarations, les opinions et les constatations de ce rapport appartiennent uniquement à la section des Enquêtes sur les accidents maritimes et ne constituent pas une acceptation de la part ou au nom de Sa Majesté du chef du Canada.

**RAPPORT D'INVESTIGATION SUR LES CIRCONSTANCES DE L'EXPLOSION QUI S'EST PRODUITE SUR LE BATEAU DE PÊCHE CANADIEN "BENRIC" DANS LE PORT DE SHELBURNE EN NOUVELLE-ÉCOSSE, LE 24 MARS 1987, ET QUI A CAUSÉ LE DÉCÈS D'UN MEMBRE D'ÉQUIPAGE ET BLESSÉ QUATRE AUTRES PERSONNES.**

---

## Fiche technique du bateau de pêche

| | |
|---|---|
| Nom | "BENRIC" |
| Numéro officiel | 329023 |
| Port d'immatriculation | Weymouth (N.-É.) |
| Jauge brute | 70 tonneaux |
| Jauge nette | 34 tonneaux |
| Longueur | 18,84 m |
| Largeur | 6,10 m |
| Tirant d'eau (au moment de l'incident) | Av.: 1,3 m<br>Ar.: 4 m |
| Type | Petit chalutier de fond en bois |
| Construction | 1968, Meteghan (N.-É.) |
| Propulsion | Diesel Cummins, 400 bhp, une hélice |
| Cargaison | Aucune |
| Équipage | 3 |
| Visiteurs | 2 |
| Armateur | R.J. King Fisheries Ltd.<br>Meteghan (N.-É.) |
| Exploitant | G.A. King,<br>Meteghan (N.-É.) |

## Appareils au propane

| | |
|---|---|
| Cuisinière | Wedgewood Industries, n° W382312, modèle n° T2150BG avec quatre feux d'au maximum 5200 BTU l'heure chacun et un feu de four de 7200 BTU l'heure, munie d'une veilleuse. |

| | |
|---|---|
| Chaufferette à eau | GSW Inc., Ontario, 'Fergus' modèle n° 5-G30 PC-06, n° de série 8509652, maximum de 28 500 BTU l'heure, munie d'un thermostat et d'une veilleuse. |
| Réfrigérateur | Buroclean, Cambridge, modèle n° RM461, 1000 BTU l'heure. |

**Description du bateau de pêche**

Le "BENRIC" était un petit chalutier de fond en bois dont la coque était divisée transversalement par deux cloisons étanches de bois pour former trois compartiments : les emménagements à l'avant, la cale à poisson au milieu et la salle des machines à l'arrière.

La timonerie était située juste derrière les emménagements; il s'agissait en fait d'un rouf fixé au pont qui ne faisait pas partie intégrante de la coque et ne contribuait pas à la résistance de celle-ci.

Les emménagements étaient divisés par une cloison transversale : le dortoir était à l'avant, la cuisine et le carré à l'arrière. De la timonerie, on y accédait par une ouverture dans le pont et une échelle presque verticale qui menait au dortoir et qui était assujettie à la cloison. (Voir le croquis.)

La chaufferette à eau chaude située dans la timonerie ainsi que le réfrigérateur et la cuisinière de la cuisine situés dans les emménagements fonctionnaient tous au propane.

Le "BENRIC" détenait un certificat d'inspection de bateau (SIC 29) délivré à Louisbourg en Nouvelle-Écosse, le 1er janvier 1985, valide jusqu'au 24 octobre 1988 pour permettre la mise en cale sèche avant inspection.

**NOTA** : Dans le présent rapport, les heures sont indiquées selon l'heure normale de l'Est (UTC moins 4 heures).

**Données préliminaires**

Le bateau de pêche canadien "BENRIC" débarque sa prise à Shelburne, le samedi 21 mars 1987, et se prépare en vue d'un autre voyage les 23 et 24 mars.

À 23h10 le 24 mars, lors des derniers préparatifs avant l'appareillage, une explosion se produit dans les emménagements, faisant un mort et quatre blessés.

Les emménagements et la timonerie sont complètement détruits

et le navire coule à son poste d'amarrage, par 43°45,2'N et 65°19,3'W, constituant une perte totale. Sa valeur est estimée à 450 000 $.

Cet incident a causé un peu de pollution : un léger déversement de carburant diesel provenant des citernes submergées.

**Renseignements sur la personne décédée**

| | |
|---|---|
| Nom | David Glendon Trim |
| Poste à bord du bateau | Homme de pont |
| Âge | 22 ans |
| Adresse | Saulnierville Station, Nouvelle-Écosse |

**Récit des événements**

Le "BENRIC" termine un voyage fructueux et débarque sa prise à Shelburne samedi le 21 mars 1987. Les quatre membres d'équipage amarrent le bateau au quai d'État de Shelburne et retournent chez eux à Meteghan et Saulnierville à quelque 125 milles de distance par la route.

Le bâtiment doit appareiller le lundi 23 mars et les quatre membres d'équipage sont censés joindre leur bateau le lundi soir pour remplir les deux bouteilles de gaz propane d'une capacité de 100 lb (45 kg) chacune. Ils avaient épuisé leurs réserves en propane lors de l'avant-dernier voyage et depuis ce temps, soit environ 6 jours avant le sinistre, ils n'avaient consommé que des aliments froids, bu de l'eau minérale et vécu sans chauffage en mer.

Comme on annonce du mauvais temps pour le mardi 24 mars, on retarde le départ jusqu'à ce que les conditions s'améliorent. Les membres d'équipage vont se coucher vers 22h30, deux dans le dortoir, un dans la timonerie et l'autre dans son véhicule à terre. Les bouteilles pleines de propane ne sont pas encore raccordées.

Le moteur est coupé et la génératrice, fermée. L'alimentation en électricité est assurée par des batteries chargées par une source à terre, un câble reliant le bâtiment à la source d'alimentation à terre.

Le mardi matin, comme les conditions météo ne sont pas propices à la pêche, les membres de l'équipage décident de rentrer à la maison en attendant des conditions plus clémentes. Avant de quitter le bateau un peu avant 09h30, ils raccordent les deux bouteilles pleines au système du navire, à l'extérieur de la

cloison de la timonerie, à bâbord, et ils arriment les bouteilles vides sur le pont avant. La chaufferette de la timonerie est allumée, la pompe électrique à circulation de l'eau est sous tension et fonctionne bien. On ne sait pas si la cuisinière et le réfrigérateur situés dans les emménagements ont été vérifiés.

Lorsque l'équipage quitte le bateau à 09h30, toutes les lumières sont éteintes et les portes et fenêtres sont fermées. En ce qui concerne les deux portes d'accès à la timonerie, l'une est fermée et verrouillée, l'autre est fermée mais non verrouillée, le loquet étant brisé. L'une des bouteilles de propane raccordées au système du bateau est entièrement ouverte, l'autre, fermée.

Le bateau est amarré au large d'un bâtiment semblable amarré au quai.

Les conditions météo s'améliorent le mardi. Trois des membres de l'équipage, soit le patron, le mécanicien et l'homme de pont, accompagnés de deux amies qui devaient ramener le véhicule utilisé par l'équipage, retournent au navire vers 22h30 ce soir-là. Ils avaient décidé de quitter Shelburne le plus rapidement possible à destination de Halifax en Nouvelle-Écosse pour reprendre la pêche à partir de ce port. Le quatrième équipier devait joindre le bateau à Halifax.

Après avoir descendu sur le bateau intérieur et l'avoir traversé, les cinq personnes montent à bord du "BENRIC" à 22h30, chacune d'elles transportant des provisions et des vêtements. Elles se rassemblent toutes dans la timonerie du "BENRIC". Le mécanicien se rend alors dans la salle des machines à l'arrière et prépare la mise en marche du moteur : il ouvre diverses soupapes et ferme les interrupteurs électriques. Il retourne à la timonerie et informe le patron que le moteur peut être lancé, ce qui est fait vers 22h50.

Le mécanicien prend ses vêtements de rechange et descend l'échelle vers les emménagements. Il allume une lumière, met ses vêtements sur sa couchette, retourne à la timonerie pour se rendre à terre et débrancher le câble d'alimentation. Dans les emménagements, il décèle une odeur de propane, fait une remarque à cet égard aux quatre autres personnes toujours dans la timonerie en passant. Après avoir fermé la porte de la timonerie derrière lui, il se rend à terre, débranche le câble et embarque à nouveau. Il se trouve sur le pont arrière et s'apprête à arrimer le câble lorsque l'explosion se produit, le blessant à la tête. Il est alors 23h10.

À l'intérieur du bateau, le patron manipule l'équipement de navigation dans la timonerie; son amie est debout auprès de lui. L'homme de pont descend dans les emménagements et demande à son

amie de lui donner une des ampoules électriques de rechange qui étaient dans la timonerie. Elle descend l'échelle et lui tend l'ampoule. L'explosion a lieu immédiatement après; la jeune fille est encore dans l'échelle. Les survivants ne se rappellent plus qui était à l'intérieur du navire jusqu'au moment où on leur dispense les premiers soins quelques minutes plus tard.

Le patron et son amie subissent des fractures multiples aux jambes et aux pieds.

L'homme de pont meurt; son amie souffre de coupures et de brûlures multiples au visage et de blessures aux yeux.

Les membres de l'équipage du "ALERT" de la Garde côtière, qui mouille à quelque 150 mètres de distance du "BENRIC", au même quai, entendent et voient l'explosion. Ils prennent immédiatement les mesures de sauvetage suivantes sur les ordres du capitaine :

- alerte au service des incendies, au service ambulancier et à la Gendarmerie royale du Canada,
- gréement de l'équipement de lutte contre l'incendie du navire,
- préparation de l'équipement de premiers soins du navire,
- largage de l'embarcation de sauvetage rapide du bord.

Le "BENRIC" prend feu en explosant, mais les flammes s'éteignent lorsque le bâtiment coule, soit environ 1,5 minutes après l'explosion.

Les premières personnes sur les lieux arrivent en moins d'une minute et relèvent une forte odeur de propane. Ils voient l'amie du patron au milieu de l'épave qui coule et le mécanicien qui tente de la sauver. Celui-ci la soutient dans l'eau en se dirigeant vers une échelle sur le quai. L'un des membres de l'équipage du "ALERT" descend dans l'échelle et entre dans l'eau pour prêter main-forte aux deux survivants blessés.

L'embarcation de sauvetage rapide (F.R.C.) mise à l'eau vers 23h15 arrive sur les lieux environ une minute plus tard au moment où les deux rescapés sont hissés à bord. La jeune femme est placée dans une civière hamac et hissée jusqu'au quai.

Le patron est trouvé étendu sur le pont du bâtiment intérieur auquel le "BENRIC" était amarré; l'amie de l'homme de pont marche sur la jetée. Tous les rescapés sont en état de choc. L'équipage du "ALERT" leur prodigue les premiers soins jusqu'à l'arrivée d'une ambulance à 23h20 qui les transporte à l'hôpital local.

Le mécanicien indique aux sauveteurs qu'une personne manque à l'appel; les plongeurs locaux sont appelés sur les lieux : ils récupèrent le corps de l'homme de pont de l'épave submergée à 01h40 le 25 mars.

La cuisinière et le réfrigérateur sont récupérés plus tard par l'équipe de plongée de la GRC, et l'épave du bâtiment a été renflouée le 31 mars, jour où l'on a trouvé la chaufferette à eau.

On retrouve aussi les trois douilles de lampe de la timonerie où se trouvaient encore les débris des ampoules.

Une des deux prises reliées aux pompes est récupérée, mais elle est en très mauvais état.

## Analyse des principaux facteurs

### 1. Système au gaz propane

La chaufferette à eau chaude se trouvait sur l'arrière bâbord de la timonerie, sur le pont, au-dessus des emménagements. L'eau chauffée circulait dans les tuyaux et les radiateurs des emménagements sous l'action d'une pompe.

La cuisinière et le réfrigérateur se trouvaient sur le côté tribord arrière du carré et contre la cloison transversale étanche qui séparait les emménagements de la cale à poisson. La cuisinière était sur le pont tandis que le réfrigérateur, encastré dans les armoires, était à environ 0,3 m au-dessus et à gauche de la cuisinière.

Le gaz propane qui alimentait les trois appareils circulait dans des tuyaux de cuivre réglementaires ayant un diamètre intérieur de 9,525 mm (3/8"). La conduite principale menait au réfrigérateur : des T assuraient l'alimentation de la chaufferette et de la cuisinière.

La conduite principale menait à la cuisine en passant par le pont extérieur à partir d'un mano-détendeur fixé au côté extérieur bâbord de la cloison de la timonerie. Le mano-détendeur était du genre de ceux qu'on peut raccorder pour recevoir le propane de l'un ou l'autre des cylindres. Les deux cylindres pleins étaient reliés au mano-détendeur par une tubulure de cuivre; la soupape de l'un était ouverte, celle de l'autre, fermée. Les deux cylindres reposaient sur le pont et étaient assujettis au côté extérieur bâbord de la cloison de la timonerie.

La chaufferette était munie d'une veilleuse qui allumait au-

tomatiquement le bec à gaz pour chauffer l'eau à la température réglée sur le thermostat.

Le réfrigérateur était alimenté par une flamme continue de 1000 BTU l'heure et était munie d'un dispositif qui fermait automatiquement la sortie de gaz si la flamme s'éteignait, comme le stipule l'article 25 du Règlement sur le gaz de pétrole liquéfié qui est annexé à ce rapport. Pour ré-ouvrir la sortie du gaz, il fallait régler à nouveau le mécanisme de fermeture.

La cuisinière avait quatre becs supérieurs de 5200 BTU l'heure chacun qu'il fallait allumer à la main, et un bec de four de 7100 BTU l'heure qui s'allumait automatiquement lorsqu'on ouvrait la veilleuse à la main.

La veilleuse du four était munie d'un dispositif qui fermait automatiquement les sorties de gaz du bec du four et de la veilleuse si la veilleuse s'éteignait, comme le prévoit le Règlement sur le gaz de pétrole liquéfié. Pour ré-ouvrir les sorties de gaz, il fallait régler à nouveau le mécanisme de fermeture.

Les becs de la cuisinière n'étaient pas munis de tels dispositifs, mais le Règlement sur le gaz de pétrole liquéfié ne l'exige pas. Cependant, une soupape principale qui coupait l'alimentation en gaz de tous les becs de la cuisinière était intégrée dans l'interrupteur du four et portait la mention 'pilot-light off'.

Il n'y avait de détecteur de gaz dans aucun des compartiments du "BENRIC", mais ce dernier n'était pas tenu d'en avoir en vertu des règlements.

## 2. <u>État de fonctionnement des appareils lors du renflouement</u>

Les appareils étaient endommagés, mais tous les interrupteurs des sorties de gaz indiquaient encore clairement leur position :

| | |
|---|---|
| Chaufferette | - 'on' |
| Réfrigérateur | - 'on' |
| Becs du dessus | - trois à 'on' et à 'high', l'autre à 'off' |
| Bec du four et veilleuse | - veilleuse à 'on'. |

Tous ces interrupteurs doivent être poussés pour être mis en position de marche. On présume donc qu'ils étaient dans les positions susmentionnées avant l'explosion. Il s'ensuit que

même si les dispositifs de fermeture automatique du réfrigérateur et de la veilleuse du four avaient été fermés, le gaz aurait pu s'échapper des trois feux du dessus car la veilleuse du four aurait été à 'on' et les trois becs du dessus auraient été ouverts.

## 3. Installation et inspection d'appareils au propane

Les trois appareils au propane et la tuyauterie avaient été installés par l'armateur en janvier 1986 et avaient servi maintes fois sans problème. Aucune modification ni réparation n'a été effectuée depuis, qu'il s'agisse des appareils, des tuyaux, des raccords ou du mano-détendeur.

L'installation et l'emploi d'appareils au gaz de pétrole liquéfié sont régis par le Règlement sur le gaz de pétrole liquéfié découlant de la Loi sur la marine marchande du Canada. Ce règlement vise tous les bâtiments inspectés par la Direction de la sécurité des navires de la Garde côtière canadienne. Le "BENRIC", étant un bateau de plus de 15 tjb, était un navire inspecté, donc assujetti à ce règlement. Ce dernier stipule qu'il n'est pas nécessaire de faire approuver les plans des installations au propane par la Direction de la sécurité des navires de la Garde côtière canadienne dans le cas des bâtiments de 24,4 m de longueur et moins. Cependant, l'installation doit répondre aux prescriptions du Règlement sur le gaz de pétrole liquéfié et être réalisée à la satisfaction d'un inspecteur lorsqu'il s'agit d'un bâtiment devant être soumis à une inspection. (Voir les articles 3 et 12 du Règlement.)

Les appareils portaient tous le sceau de l'Association canadienne du gaz, et l'installation était présumément conforme aux dispositions du Règlement sur le gaz de pétrole liquéfié. Toutefois, leur installation n'avait pas été signalée et par conséquent n'avait pas été vérifiée par un inspecteur. La dernière inspection remontait au 28 janvier 1985, soit quelque 12 mois avant le renouvellement et l'installation des appareils. Il revient au propriétaire ou à l'exploitant de s'assurer que la Direction de la sécurité des navires soit informée de toute modification à un navire devant être inspecté.

Habituellement, l'équipage effectue une inspection à intervalles réguliers et une inspection spéciale lorsqu'il change les bouteilles de propane.

On ne sait pas si le réfrigérateur et la cuisinière ont été vérifiés et fermés avant le dernier changement de bouteille. Ce matin-là, c'est la personne qui est décédée lors du sinistre qui avait été chargée de cette tâche. Les autres n'ont ni inspecté ni manipulé les appareils sauf pour mettre

la chaufferette en marche dans la timonerie.

L'article 37, alinéa (1), du Règlement sur le gaz de pétrole liquéfié stipule ce qui suit :

> Avant que la soupape d'un cylindre ne soit ouverte ... toutes les soupapes et veilleuses des appareils à gaz seront fermées avant que la soupape du cylindre ne soit ouverte.

## 4. Force de l'explosion

L'explosion s'est produite dans les emménagements au-dessous de la timonerie. Elle a projeté le pont avant et la timonerie à l'extérieur du bâtiment, détruit la cloison entre les emménagements et la cale à poisson, fendu l'avant et fait voler l'étrave. Les témoins ont indiqué avoir vu un grand éclair blanc avec un centre orange, accompagné d'une violente détonation.

## 5. Conduites de gaz propane

À partir des débris renfloués, on ne peut certifier l'état des tuyaux et des raccords avant l'explosion. Tout ce qu'on peut dire, c'est que ces débris semblent avoir déjà été en bonne condition.

## 6. Cause de la fuite de gaz propane

Le membre d'équipage décédé était préposé à la cuisinière et au réfrigérateur et devait remplir et changer les bouteilles de gaz. Le membre d'équipage qui n'était pas sur les lieux de l'explosion mais qui a dormi à bord dans la nuit de lundi, a aidé au raccordement des bouteilles pleines le mardi matin, mais il ne sait pas si la cuisinière et le réfrigérateur ont été vérifiés, pas plus que les autres membres d'équipage qui vaquaient à leurs tâches.

Le système au gaz propane n'avait pas été utilisé depuis l'épuisement des réserves en gaz environ 6 jours auparavant, période pendant laquelle le bâtiment a fait 1,5 voyages. Il se peut que la conduite de gaz ait été brisée quelque temps après l'épuisement des réserves et que le gaz se soit échappé dans les emménagements et la cale après le raccordement des bouteilles pleines.

Toutefois, le réfrigérateur, la veilleuse du four et les trois becs du dessus de la cuisinière étaient à 'on' lorsqu'ils ont été renfloués, ce qui indique que le système était en position de marche depuis l'épuisement de la réserve de gaz précédente. Les dispositifs de fermeture automatique du four et du réfrigérateur avaient fonctionné,

mais le gaz a pu s'échapper par les becs du dessus ouverts une fois les bouteilles pleines raccordées et l'une deux, ouverte.

Apparemment, personne n'est monté à bord en l'absence de l'équipage et on ne sait pas pourquoi les becs, la veilleuse du four et la flamme du réfrigérateur auraient été mis à 'on' et pas allumés.

## 7. Fuite de proprane

On estime que si les trois becs du dessus de la cuisinière étaient à 'on' depuis le raccordement des bouteilles pleines au système, environ 13 heures et 14 minutes se seraient écoulées avant l'explosion et quelque 10,37 lb de propane se seraient échappées dans les emménagements et la cale au-dessous du pont des emménagements. Le vide d'air dans la cale et les emménagements devait être d'environ 50 $m^3$. Le propane liquide produit quelque 0,24 $m^3$ de gaz par livre de poids. Donc, le volume de gaz était d'environ 2,49 $m^3$ ce qui représente un mélange gaz-air de 5 %. Le mélange le plus volatile est de 4,6 %.

## 8. Caractéristiques du propane

Le propane à l'état pur est inodore, mais les fabricants le parfument de façon à lui donner une odeur distinctive. Ses vapeurs sont à l'origine une fois et demie plus lourdes que l'air : elles descendent donc au niveau le plus bas du compartiment où l'air est stable et non ventilé.

Les plus grandes concentrations de gaz se trouvent dans la partie inférieure du compartiment. Les vapeurs se dirigent vers une source d'ignition et s'enflamment.

## 9. Ventilation

Lorsque l'équipage a quitté le bâtiment vers 09h30 le mardi, les fenêtres et portes étaient fermées. La seule source d'aération était un tuyau de plastique de 76 mm de diamètre qui dépassait le toit de la timonerie; à l'autre extrémité, le tuyau dépassait le pont des emménagements d'environ 50 mm. Il s'agissait d'un ventilateur naturel qui aspirait l'air des emménagements sous l'effet du mouvement de l'air dans l'extrémité extérieure. Le mardi en question, il faisait beau et il ne ventait pas dans le port, conditions dans lesquelles le ventilateur était le moins efficace.

## 10. Pompes à eau douce fonctionnant à l'électricité

Le pont des emménagements était à environ 1,2 m au-dessus de la quille et l'espace sous le pont (cale) contenait un

réservoir d'eau douce métallique et deux pompes électriques, une pour pomper l'eau douce et l'autre pour drainer l'eau de l'évier à la mer.

Un panneau dans le pont, à proximité de la cuisinière, donnait accès aux deux pompes électriques dans la cale. Il avait été laissé ouvert après qu'on eut tenté de réparer la pompe à eau douce : cette pompe ne fonctionnait pas. La cale n'était pas ventilée directement.

## 11. Éclairage des emménagements

Trois ampoules électriques au plafond éclairaient la cuisine et le carré. Il n'y avait pas d'autre source d'éclairage dans le dortoir, car il y entrait suffisamment de lumière par l'ouverture centrale de la cloison lorsque les lumières de la cuisine et du carré étaient allumées.

Les trois lumières étaient actionnées par des interrupteurs à même les prises et pour les ouvrir ou les éteindre, on tirait sur une petite chaîne. Rien n'indique si elles étaient sous tension ou non, exception faite de la lumière provenant d'une ampoule. L'électricité était amenée aux prises par un disjoncteur situé dans la timonerie qui était toujours à 'ouvert'.

Les trois douilles étaient fixées à cet endroit, mais seulement deux d'entre elles étaient munies d'ampoules qui fonctionnaient au moment de l'explosion. L'autre avait été enlevée pour être utilisée à un autre endroit, car on ne disposait pas d'ampoules de rechange.

## 12. Autre matériel explosif à bord

Le seul autre matériel explosif à bord, à l'exception de l'huile diesel pour le moteur qui ne s'est pas enflammée, était un contenant de gazoline en plastique à demi rempli qui avait été arrimé sur le pont et qu'on trouva par la suite intact et bien fermé.

## 13. Cause de l'explosion

Lorsque le mécanicien, le premier à entrer dans les emménagements, a descendu l'échelle, il s'est d'abord rendu à la cuisine et a tiré sur une chaîne pour allumer une lumière pour trouver un médicament contre le mal de mer dans une armoire. C'est à ce moment qu'il décela une odeur de propane. Il n'examina pas la cuisinière et n'entendit pas le bruit d'un gaz qui s'échappait, mais il est presque impossible d'entendre le propane qui s'échappe de becs pas allumés.

La personne décédée fut la deuxième personne à entrer dans les emménagements et on croit que c'était pour trouver la cause de la fuite de gaz. Elle avait besoin de plus de lumière et plaça une ampoule dans la douille vide.

Les seules autres connexions électriques dans les emménagements étaient les deux interrupteurs pour les pompes et il est peu probable qu'ils aient été fermés étant donné que l'une des pompes ne fonctionnait pas et l'autre qui épuisait l'évier n'était pas nécessaire. On n'a trouvé qu'une partie de l'un des interrupteurs, mais elle était trop endommagée pour qu'on puisse dire si l'interrupteur était ouvert ou fermé.

On s'est demandé si l'explosion a été causée par l'ouverture des becs à gaz : la personne décédée, en entrant dans les emménagements, aurait essayé de les allumer et le gaz se serait échappé d'une autre source telle une conduite brisée. Il est peu probable que cela se soit produit car il était sensé chercher la fuite et était chargé du propane.

On a pensé aussi que l'explosion aurait pu être causée par la chaufferette à eau chaude allumée, mais celle-ci était située à l'arrière de la timonerie sur le pont au-dessus des emménagements. La chaufferette fonctionnait bien et on n'a pas décelé l'odeur du propane dans la timonerie.

On a pensé aussi que le gaz a pu être aspiré de la cale à la salle des machines lorsque le moteur a été mis en marche et qu'il s'est enflammé au contact des étincelles du générateur par exemple, mais il semble que les deux cloisons étanches ont tenu le coup. La salle des machines était bien aérée et était séparée des emménagements par deux cloisons étanches. Le moteur fonctionnait depuis environ 20 minutes et il n'y avait aucun indice d'incendie ou d'explosion dans la salle des machines.

Ce qu'il restait de l'ampoule dans la prise qui avait été vide n'était pas entièrement vissé : il manquait environ 3 mm. Les deux autres ampoules étaient vissées à fond.

Selon toute vraisemblance, l'explosion a été causée par les vapeurs de gaz qui s'étaient installées dans la partie inférieure des emménagements et qui ont été perturbées par le passage de personnes dans les emménagements. Elles ont alors atteint la douille vide, ont été enflammées par un arc électrique à la base de l'ampoule lorsque celle-ci a été installée, ou par l'arc aux points de contact lorsque la lumière a été allumée. L'étincelle produite a alors causé l'inflammation du gaz accumulé dans la cale et la partie inférieure des emménagements.

## 14. Reconstitution des événements qui ont suivi l'explosion

Après s'être quelque peu remis de ses blessures à la tête, le mécanicien qui se trouvait sur le pont arrière, a couru au bâtiment intérieur où il trouva le patron et enleva les débris qui couvraient celui-ci. Le patron avait été projeté à l'extérieur de la timonerie et était tombé sur le pont du bâtiment intérieur.

Le mécanicien grimpa sur l'épave du "BENRIC" afin de secourir l'amie du patron qui était retombée sur l'épave après avoir été expulsée de la timonerie.

L'amie du membre d'équipage décédé marchait sur le quai. Avant l'explosion, elle était debout dans l'échelle des emménagements au-dessous de la timonerie et on présume que l'explosion l'a projetée sur le bâtiment intérieur d'où elle est montée sur le quai.

Le membre d'équipage décédé fut trouvé par la suite dans les débris des submergés.

## 15. Qualifications et expérience des membres d'équipage

Le patron commandait le "BENRIC" depuis environ un an et pêchait depuis 3½ ans, tout ce temps à bord du "BENRIC". Il n'a aucune qualification officielle en marine mais n'est pas tenu d'en avoir par les règlements.

Le mécanicien occupait le poste de mécanicien sur le "BENRIC" depuis 9 mois après avoir suivi un cours sur les moteurs marins diesel dans une école technique. Il n'a pas de qualifications officielles en marine, mais n'est pas tenu d'en avoir par les règlements.

L'homme de pont décédé servait à bord du "BENRIC" depuis 17 mois. Il ne détenait aucune qualification officielle en marine, mais il n'était pas tenu d'en avoir en vertu des règlements.

L'autre homme de pont, qui n'a pas été impliqué dans l'explosion, pêchait depuis 3½ ans, les 30 derniers mois à bord du "BENRIC". Il n'a aucune qualification officielle en marine, mais il n'est pas tenu d'en avoir en vertu des règlements.

## Constatations

Le bateau de pêche côtier canadien "BENRIC" a explosé et coulé à son poste d'amarrage dans le port de Shelburne en Nouvelle-Écosse, causant la mort d'un membre d'équipage et blessant quatre autres personnes.

L'explosion s'est produite suite à l'inflammation d'une quantité de gaz propane qui s'était échappée dans la section avant des emménagements du bâtiment. Les causes précises de la fuite et de l'inflammation ne sauraient être déterminées de façon positive, mais il appert :

- qu'une soupape de la bouteille de gaz fût ouverte et que les soupapes des appareils ne fussent pas fermées ce qui va à l'encontre de l'article 37, alinéa (1), du Règlement sur le gaz de pétrole liquéfié;

- que du gaz se soit échappé de trois des quatre becs sur le dessus de la cuisinière de la cuisine pendant quelque 13 heures 40 minutes et se soit accumulé dans la cale et la partie inférieure des emménagements;

- que l'inflammation du gaz ait été causée par un arc électrique à la base d'une ampoule au moment où on vissait celle-ci.

**Autres constatations**

Certains, sinon la totalité des membres d'équipage et des invités auraient dû quitter immédiatement le bateau lorsque l'odeur de gaz a été décelée, jusqu'à ce que la situation soit bien évaluée.

L'installation d'un nouveau système au gaz propane n'a pas été signalée à la Garde côtière canadienne et n'a donc pas été inspectée par la Direction de la sécurité des navires. Cependant, on ne croit pas que l'installation elle-même ait contribué au sinistre.

Le sinistre rappelle qu'il faut utiliser et entretenir avec grand soin les appareils au gaz de pétrole liquéfié.

Il existe des détecteurs de gaz sur le marché même si leur installation n'est pas obligatoire en vertu des règlements. On en trouve sur nombre de bâtiments de même type qui sont équipés d'appareils au gaz de pétrole liquéfié.

On aurait pu tenter d'aérer les emménagements et la cale pour en éliminer les vapeurs de gaz, mais cela aurait été difficile vu le système de ventilation existant et l'absence de détecteur de gaz.

L'intervention rapide et positive de l'équipage du bâtiment de la Garde côtière canadienne "ALERT" a permis de secourir rapidement les survivants et d'éviter d'autres pertes.

Il convient de souligner le courage du mécanicien du "BENRIC" qui a secouru l'une des personnes les plus grièvement blessées même s'il était lui-même blessé.

**OTTAWA, ONTARIO**
**NOVEMBRE 1987.**

## CHAPTER 1437

CANADA SHIPPING ACT

# Liquefied Petroleum Gas Regulations

REGULATIONS RESPECTING LIQUEFIED PETROLEUM GAS SYSTEMS IN SHIPS

*Short Title*

1. These Regulations may be cited as the *Liquefied Petroleum Gas Regulations*.

*Interpretation*

2. In these Regulations,

"Act" means the *Canada Shipping Act*; (*Loi*)

"Board" means the Board of Steamship Inspection; (*Bureau*)

"Chairman" means the Chairman of the Board; (*président*)

"Divisional Supervisor" means the officer of the Department of Transport in charge of a Steamship Inspection Division and includes the Regional Superintendent of a Steamship Inspection Division; (*surveillant divisionnaire*)

"inspector" means a steamship inspector appointed under the Act; (*inspecteur*)

"length" means

(*a*) in the case of a vessel that is registered under the Act or required by the Act to be registered

(i) the distance from the forepart of the uppermost end of the stem to the aft side of the head of the stern-post except that if a stern-post is not fitted to the vessel, the measurement shall be taken to the foreside of the head of the rudder stock,

(ii) if the vessel has no rudder stock or has a rudder stock situated outside of the hull at the stern, the distance from the foreside of the foremost permanent structure to the aft side of the aftermost permanent structure of the vessel, not including guards or rubbing strakes, or

(iii) if the vessel is double-ended, the distance from the aft side of the forward rudder stock to the foreside of the after rudder stock, and

(*b*) in the case of a vessel other than a vessel described in paragraph (*a*), the horizontal distance measured between perpendiculars erected at the extreme ends of the outside of the hull; (*longueur*)

"liquefied petroleum gas" means any liquefied inflammable gas that is composed predominantly of hydrocarbons or mixtures of hydrocarbons such as propane, propylene, butane, butylene or butadene, and that has a Reid vapour pressure exceeding 276 kPa absolute at 38°C. (*gaz de pétrole liquéfié*)

## CHAPITRE 1437

LOI SUR LA MARINE MARCHANDE DU CANADA

# Règlement sur le gaz de pétrole liquéfié

RÈGLEMENT CONCERNANT LES SYSTÈMES À GAZ DE PÉTROLE LIQUÉFIÉ À BORD DES NAVIRES

*Titre abrégé*

1. Le présent règlement peut être cité sous le titre: *Règlement sur le gaz de pétrole liquéfié*.

*Interprétation*

2. Dans le présent règlement,

«Bureau» désigne le Bureau d'inspection des navires à vapeur; (*Board*)

«gaz de pétrole liquéfié» désigne tout gaz inflammable liquéfié qui est composé principalement d'hydrocarbures ou de mélanges d'hydrocarbures, comme le propane, le propylène, le butane, le butylène ou le butadène, et qui possède une tension de vapeur absolue (Reid) de plus de 276 kPa à 38°C; (*liquefied petroleum gas*)

«inspecteur» désigne un inspecteur de navires à vapeur, nommé en vertu de la Loi; (*inspector*)

«Loi» désigne la *Loi sur la marine marchande du Canada*; (*Act*)

«longueur» désigne

*a*) dans le cas d'un navire immatriculé en vertu de la Loi ou tenu d'être immatriculé en vertu de la Loi,

(i) la distance à partir de la partie avant de l'extrémité supérieure de l'étrave jusqu'à la face arrière de la tête de l'étambot; toutefois, si le navire n'a pas d'étambot, la distance sera mesurée jusqu'à l'avant de la tête de la mèche inférieure,

(ii) si le navire n'a pas de mèche inférieure ou a une mèche inférieure à l'extérieur de la coque à l'arrière, la distance à partir de la face avant de la construction permanente la plus à l'avant jusqu'à la face arrière de la construction permanente la plus à l'arrière du navire, à l'exclusion des défenses ou des ceintures, ou

(iii) si les extrémités du navire sont identiques, la distance à partir de la face arrière de la mèche inférieure avant jusqu'à la face avant de la mèche inférieure arrière, et

*b*) dans le cas d'un navire autre qu'un navire décrit à l'alinéa *a*), la distance horizontale mesurée entre des perpendiculaires, tirées aux points extrêmes de la coque, à l'extérieur; (*length*)

«président» désigne le président du Bureau d'inspection des navires à vapeur; (*Chairman*)

«surveillant divisionnaire» désigne le fonctionnaire du ministère des Transports qui est responsable d'une division d'inspec-

tion des navires à vapeur et comprend le surintendant régional d'une division d'inspection des navires à vapeur. (*Divisional Supervisor*)

*Application*

3. (1) These Regulations apply to all ships that are required by the Act to be inspected.

(2) Notwithstanding subsection (1), the Board may, if satisfied that it is safe to do so, exempt any ship from compliance with any or all of these Regulations.

*Application*

3. (1) Le présent règlement s'applique à tous les navires à vapeur dont l'inspection est exigée par la Loi.

(2) Par dérogation aux dispositions du paragraphe (1), le Bureau pourra, s'il estime que la sécurité le permet, dispenser un navire de l'obligation de se conformer en totalité ou en partie aux prescriptions du présent règlement.

*Use of Liquefied Petroleum Gas*

4. (1) No liquefied petroleum gas system of a type other than the vapour withdrawal type shall be installed or used in a ship.

(2) No cylinder that permits gas in liquid form to enter any other part of the gas system of a ship shall be used.

*Emploi du gaz de pétrole liquéfié*

4. (1) Aucun système à gaz de pétrole liquéfié qui n'est pas du type dit à évacuation de vapeur ne sera installé ni utilisé à bord d'un navire.

(2) Aucun cylindre qui permet au gaz liquéfié de pénétrer à l'état liquide dans une autre partie du système à gaz d'un navire ne sera utilisé.

5. (1) Subject to subsection (2), no liquefied petroleum gas system shall be installed or used in a passenger ship.

(2) Subsection (1) does not apply to liquefied petroleum gas systems installed in passenger ships prior to January 1, 1955, if such installations otherwise comply with these Regulations.

5. (1) Sous réserve du paragraphe (2), aucun système à gaz de pétrole liquéfié ne sera installé ni utilisé à bord d'un navire à passagers.

(2) Le paragraphe (1) ne s'applique pas aux systèmes à gaz de pétrole liquéfié installés sur les navires à passagers avant le 1er janvier 1955, si ces installations répondent, sous les autres rapports, aux prescriptions du présent règlement.

6. Liquefied petroleum gas when used on ships shall be effectively odorized by an agent of such character as will indicate by a distinctive odour the presence of gas down to a concentration in air of not over one-fifth the lower limit of combustibility.

6. Au gaz de pétrole liquéfié, utilisé sur les navires, sera adjoint un agent odorifique de nature à lui donner une odeur caractéristique permettant de déceler la présence de gaz dès que la concentration dans l'air atteindra un cinquième de la limite inférieure de combustibilité.

7. All component parts of gas-burning appliances on a ship, except the cylinders, shall be tested and approved for liquefied petroleum gas service and shall bear the approved label, seal or mark of the Underwriters' Laboratories of Canada, the Underwriters' Laboratories, Incorporated, the American Gas Association Testing Laboratories or any other testing laboratory recognized by the Board.

7. Toutes les pièces constituantes des appareils à gaz à bord d'un navire, à l'exception des cylindres, seront éprouvées et approuvées pour le service de gaz de pétrole liquéfié et porteront l'étiquette, le sceau ou la marque approuvés des Underwriters' Laboratories of Canada, des Underwriters' Laboratories Incorporated, des American Gas Association Testing Laboratories ou de tout autre laboratoire d'essai reconnu par le Bureau.

8. All component parts of the gas system of a ship, except cylinders, appliances and low pressure piping, shall be designed to withstand a pressure of 3.45 MPa without rupturing.

8. Toutes les pièces constituantes du système à gaz d'un navire, à l'exception des cylindres, des appareils et du tuyautage à basse pression, seront conçues de façon à pouvoir résister, sans se rompre, à une pression de 3,45 MPa.

9. (1) Cylinders in which liquefied petroleum gas is stored and handled on a ship shall be constructed, tested, marked, maintained and retested in accordance with the requirements of the Canadian Transport Commission or of the Interstate Commerce Commission of the United States.

9. (1) Les cylindres servant à l'emmagasinage et à la manutention du gaz de pétrole liquéfié sur un navire seront construits, éprouvés, marqués, entretenus et éprouvés de nouveau en conformité des exigences de la Commission canadienne des transports ou de l'Interstate Commerce Commission des États-Unis.

(2) All liquefied petroleum gas cylinders in service on a ship shall be marked with a test date indicating that they have been retested in accordance with the requirements of the regulatory bodies referred to in subsection (1) and cylinders not so marked shall not be used.

(2) Tous les cylindres à gaz de pétrole liquéfié en service sur un navire porteront une date d'épreuve indiquant qu'ils ont été éprouvés de nouveau suivant les exigences des organismes de réglementation mentionnés au paragraphe (1), et les cylindres ne portant pas une telle indication ne seront pas utilisés.

(3) A liquefied petroleum gas cylinder shall be rejected for further service regardless of the date of its previous test if

(3) Quelle que soit la date de l'épreuve antérieure, un cylindre à gaz de pétrole liquéfié sera rejeté

(*a*) it leaks;

(*b*) it is weakened appreciably by corrosion, denting or bulging or shows other evidence of rough usage;

(*c*) it has lost five per cent of its tare weight; or

(*d*) it has been involved in a fire.

10. Relief valves, shut-off valves, excess flow valves and pressure regulators in the gas system of a ship shall be tested and approved by and bear the label, seal or mark of the Underwriters' Laboratories of Canada, the Underwriters' Laboratories Incorporated, the American Gas Association Testing Laboratories or any other testing laboratory recognized by the Board.

11. The location and installation in a ship of gas-burning appliances, gas cylinders and regulating equipment, together with all piping, shall be in accordance with these Regulations and to the satisfaction of the inspector and where any doubt exists as to the safety of any part of an installation, the matter shall be referred by the inspector to the Chairman.

*Submission of Plans*

12. (1) Plans in triplicate, showing the location and installation of all piping, gas-burning appliances, gas cylinders, cylinder enclosures and other component parts of the gas system to be installed in ships more than 24.4 m in length shall be submitted to the Divisional Supervisor for approval on behalf of the Board, and no gas system shall be installed except in accordance with approved plans.

(2) In the case of ships not more than 24.4 m in length, the submission of plans is not required but all equipment referred to in subsection (1) shall be installed in accordance with these Regulations and to the satisfaction of the inspector.

*Piping*

13. All piping in the gas system of a ship shall be so installed as to provide minimum interior runs with adequate flexibility.

14. Piping between the gas cylinders and gas-burning appliances of a ship shall be seamless annealed copper tubing or such other tubing as may be approved by the Chairman.

15. In the gas system of a ship the high pressure piping between the gas cylinders and the regulators shall have a minimum wall thickness of 1.24 mm and the low pressure piping between the regulators and the gas-burning appliances shall have a minimum thickness of 0.81 mm.

16. Pipe connections in the gas system of a ship shall be of the flared type or shall be brazed with material having a melting point in excess of 538°C and the number of connections shall be kept to a minimum.

*a*) s'il a une fuite;

*b*) s'il est sensiblement affaibli par suite de corrosion, de renfoncement ou de bombement ou s'il présente d'autres indices d'usage brutal;

*c*) s'il a perdu cinq pour cent de son poids à vide; ou

*d*) s'il a été impliqué dans un incendie.

10. Les soupapes de sûreté, les soupapes d'arrêt, les soupapes d'excès de débit et les mano-détendeurs du système à gaz d'un navire seront éprouvés et approuvés par les Underwriters' Laboratories of Canada, les Underwriters' Laboratories Incorporated, les American Gas Association Testing Laboratories ou tout autre laboratoire d'essai reconnu par le Bureau et porteront l'étiquette, le sceau ou la marque de ces laboratoires.

11. L'emplacement et l'installation sur un navire, des appareils à gaz, des cylindres à gaz et des accessoires de détente, ainsi que toute la tuyauterie, répondront aux prescriptions du présent règlement et seront réalisés à la satisfaction de l'inspecteur, et en cas de doute sur la sûreté d'une partie quelconque d'une installation, l'inspecteur devra en référer au président.

*Présentation des plans*

12. (1) Des plans en triple exemplaire, indiquant l'emplacement et l'installation du tuyautage, des appareils à gaz, des cylindres à gaz, des enceintes de cylindre et des autres pièces constituantes du système à gaz à installer sur les navires de plus de 24,4 m de longueur seront présentés au surveillant divisionnaire pour approbation pour le compte du Bureau, et aucun système à gaz ne pourra être installé si ce n'est conformément aux plans ainsi approuvés.

(2) Dans le cas des navires d'au plus 24,4 m de longueur, la présentation de plans n'est pas exigée mais l'installation de tout le matériel mentionné au paragraphe (1) devra répondre aux prescriptions du présent règlement et être réalisée à la satisfaction de l'inspecteur.

*Tuyautage*

13. Tout le tuyautage du système à gaz d'un navire sera installé de façon à réduire au minimum le parcours des conduites à l'intérieur des espaces fermés et à offrir une souplesse suffisante.

14. Le tuyautage compris entre les cylindres à gaz et les appareils à gaz sur un navire sera formé de tubes de cuivre recuit sans couture ou de tous autres tubes approuvés par le président.

15. Dans un système à gaz d'un navire, les tuyaux à haute pression compris entre les cylindres à gaz et les mano-détendeurs auront une paroi d'épaisseur minimum de 1,24 mm, alors que les tuyaux à basse pression compris entre les mano-détendeurs et les appareils à gaz auront une épaisseur minimum de 0,81 mm.

16. Les raccords de tuyaux dans un système à gaz d'un navire seront du type évasé ou seront brasés avec une matière ayant un point de fusion supérieur à 538°C et leur nombre sera tenu au minimum.

17. (1) Distribution piping in the gas system of a ship shall, on completion of its installation, be tested prior to its connection to the regulator and gas-burning appliance by an air pressure of not less than 34.5 kPa.

(2) After satisfactory completion of the test prescribed in subsection (1), the distribution piping shall be connected to the regulator and gas-burning appliance and the entire gas system of the ship shall be subjected to the leakage tests prescribed in section 41.

(3) The leakage tests prescribed by section 41 shall be made in the distribution piping at each periodic inspection of the ship.

18. All pipe lines in the gas system of a ship shall

(*a*) be exposed to sight and protected from physical damage as far as is practicable;

(*b*) be securely supported against vibration by soft nonferrous clips; and

(*c*) where passing through steel decks or bulkheads, be protected by ferrules of non-abrasive material.

*Valves and Regulators*

19. All valves and regulators embodied in the gas system of a ship for the purpose of pressure relief, regulation or control of gas pressure and flow rates shall be securely mounted in a position readily accessible for inspection, maintenance and testing, and shall be adequately protected.

20. (1) Each cylinder in the gas system of a ship shall have a manually operated screw-down, shut-off valve, fitted with a handwheel and mounted directly on the cylinder outlet and shall be fitted with a safety relief device that is

(*a*) approved as to type, size, pressure setting and location, in accordance with the requirements of the Canadian Transport Commission or the Interstate Commerce Commission of the United States;

(*b*) integral with the shut-off valve referred to in this subsection; and

(*c*) a spring-loaded relief valve with a supplementary fusible plug that is designed to yield when the cylinder has been emptied of liquid gas by the relief valve under conditions of exposure to excessive heat.

(2) The spring-loaded relief valve, the fusible plug and the shut-off valve referred to in subsection (1) shall each have direct communication with the vapor space of a gas cylinder.

(3) A multiple cylinder gas system shall be provided with a manually operated two-way positive shut-off manifold valve so arranged that the replacement of empty cylinders may be made without shutting down the flow of gas in the gas system of a ship.

21. A master packless shut-off valve controlling all burners simultaneously shall be installed at the manifold of each gas-burning appliance on a ship.

17. (1) L'installation terminée, le tuyautage de distribution dans un système à gaz d'un navire devra, avant d'être raccordé au mano-détendeur et à l'appareil à gaz, être éprouvé sous une pression d'air d'au moins 34,5 kPa.

(2) Après exécution satisfaisante de l'épreuve prescrite au paragraphe (1), le tuyautage de distribution sera raccordé au mano-détendeur et à l'appareil à gaz, et le système à gaz tout entier d'un navire sera soumis à l'épreuve de fuite prescrite à l'article 41.

(3) Les épreuves de fuite prescrites à l'article 41 seront applicables au tuyautage de distribution lors de chaque inspection périodique du navire.

18. Toutes les conduites d'un système à gaz d'un navire devront

*a*) être, autant que possible, exposées à la vue et protégées contre les dommages matériels;

*b*) être solidement soutenues par des colliers souples non ferreux afin d'atténuer les vibrations; et

*c*) être protégées, où elles traversent des ponts ou cloisons en acier, par des viroles en matière non abrasive.

*Soupapes et mano-détendeurs*

19. Les soupapes et les mano-détendeurs du système à gaz d'un navire qui servent à réduire la pression et à régulariser ou régler la pression et le débit du gaz seront tous solidement montés en des endroits d'accès facile à l'inspection, à l'entretien et à l'épreuve, et seront convenablement protégés.

20. (1) Chaque cylindre du système à gaz d'un navire aura une soupape d'arrêt à tige filetée et à commande manuelle munie d'un volant et montée directement sur la sortie du cylindre même et sera muni d'un dispositif de décompression

*a*) approuvé quant au genre, aux dimensions, au tarage et à l'emplacement, conformément aux prescriptions de la Commission canadienne des transports ou de l'Interstate Commerce Commission des États-Unis;

*b*) solidaire de la soupape d'arrêt mentionnée au présent paragraphe; et

*c*) constitué par une soupape de sûreté à ressort avec un bouchon fusible supplémentaire conçu de façon à céder lorsque la soupape de sûreté, sous l'effet de l'exposition à une chaleur excessive, a vidé le cylindre du gaz liquide qu'il contenait.

(2) La soupape de sûreté à ressort, le bouchon fusible et la soupape d'arrêt mentionnés au paragraphe (1) seront chacun en communication directe avec l'espace de vapeur du cylindre à gaz.

(3) Un système à gaz à cylindres multiples aura une soupape de collecteur à deux voies à fermeture manuelle, disposée de façon à permettre de remplacer les cylindres vides sans interrompre le débit du gaz dans le système à gaz d'un navire.

21. Une soupape d'arrêt principale sans garniture sera installée au collecteur de chaque appareil à gaz d'un navire pour en fermer simultanément tous les becs.

22. The gas system of a ship shall be provided with a regulating device so adjusted as to release gas to the consuming appliance at a pressure not in excess of 4.5 kPa.

23. The low pressure side of all regulators in the gas system of a ship shall be protected against excessive pressure by means of a suitable relief valve that shall be integral with the regulator and set to discharge at a pressure of not less than twice and not more than three times the delivery pressure.

24. All reducing regulators in the gas system of a ship shall be fitted with a pressure gauge located on the high pressure side of the regulator.

*Burners*

25. Continuous burning pilot lights and other continuous flame devices are prohibited for use on gas-burning appliances installed below the weather deck of a ship unless the appliance is fitted with a device that automatically shuts off the gas in the main supply line to the appliance when the pilot light or continuous flame is extinguished.

*Installation*

26. Sections 27 to 31 apply to ships more than 24.4 m in length.

27. (1) Cylinders and their regulating and relief equipment in the gas system of a ship shall be located

(*a*) in a well ventilated, substantially constructed and firmly secured metal enclosure on or above the weather deck level and outside the superstructure, cabins and the hull of the ship, access to which enclosure is from the weather deck only; and

(*b*) so that any gas escaping therefrom cannot reach the bilges, machinery space, accommodation or other enclosed space.

(2) Cylinders in the gas system of a ship shall be suitably secured in place and mounted in an upright position in a metal enclosure.

28. (1) Spare and empty gas cylinders shall be stored within the metal enclosure referred to in subsection 27(1) or properly chocked and secured on the weather deck of a ship and protected from the sun or heat by a suitable cover and adequately ventilated.

(2) The metal enclosure referred to in subsection 27(1) shall be closed at all times except when access is required to change cylinders in the gas system of the ship or maintain equipment, and nothing shall be stored therein except

(*a*) liquefied petroleum gas cylinders and permanently fastened parts of the system; and

(*b*) any valve protecting caps for cylinders in use that are rigidly fastened to the metal enclosure.

(3) All relief valves on gas cylinders shall discharge into the metal enclosure referred to in subsection 27(1) and shall be vented away from the cylinders and, so far as may be practicable, upward into the atmosphere, but in all cases so as to prevent impingement of the escaping gas onto the cylinders.

22. Le système à gaz d'un navire sera muni d'un dispositif de détente réglé de façon à laisser passer du gaz vers les appareils sous une pression ne dépassant pas 4,5 kPa.

23. Le côté basse pression de tous les mano-détendeurs dans le système à gaz d'un navire sera protégé contre toute pression excessive au moyen d'une soupape de sûreté appropriée solidaire du mano-détendeur et réglée de façon à laisser le gaz s'échapper à une pression non inférieure au double ni supérieure au triple de la pression de débit.

24. Tous les mano-détendeurs dans le système à gaz d'un navire seront munis d'un manomètre placé sur leur côté haute pression.

*Becs*

25. L'emploi de veilleuses et autres dispositifs à flamme continue est interdit sur les appareils à gaz installés au-dessous du pont découvert d'un navire, sauf si ces appareils sont munis d'un dispositif qui coupe automatiquement l'arrivée du gaz de la canalisation principale en cas d'extinction de la veilleuse ou autre dispositif à flamme continue.

*Installations*

26. Les articles 27 à 31 s'appliquent aux navires de plus de 24,4 m de longueur.

27. (1) Les cylindres du système à gaz d'un navire, ainsi que leurs accessoires de détente et de sûreté, seront logés

*a*) dans une enceinte métallique bien ventilée, solidement construite et fermement assujettie, soit au niveau du pont découvert, soit au-dessus, à l'extérieur de la superstructure, des cabines et de la coque du navire, et n'offrant accès que du pont découvert; et

*b*) de façon que tout gaz venant à s'échapper ne puisse pas atteindre les fonds de cale, ni la tranche des machines, ni les locaux d'habitation, ni les autres espaces fermés.

(2) Les cylindres du système à gaz d'un navire seront bien immobilisés et seront montés debout dans une enceinte métallique.

28. (1) Les cylindres à gaz vides ou de rechange seront soit placés dans l'enceinte métallique mentionnée au paragraphe 27(1), seront bien calés et immobilisés sur le pont découvert d'un navire et seront protégés contre le soleil ou la chaleur par un abri convenable et bien ventilé.

(2) L'enceinte métallique mentionnée au paragraphe 27(1) sera tenue fermée en tout temps, sauf lorsque l'accès y est nécessaire pour le remplacement des cylindres dans le système à gaz d'un navire ou l'entretien du matériel, et rien n'y sera emmagasiné à l'exception

*a*) des cylindres de gaz de pétrole liquéfié et des pièces du système fixées à demeure; et

*b*) des chapeaux de soupapes des cylindres en usage qui sont rigidement fixés à l'enceinte métallique.

(3) Toutes les soupapes de sûreté des cydindres à gaz devront débiter dans l'enceinte métallique mentionnée au paragraphe 27(1) et diriger les gaz loin des cylindres et, autant que possible, vers le haut dans l'atmosphère, mais dans tous les cas

29. (1) Compartments of a ship containing gas-burning appliances that are located above the weather deck shall be ventilated by

(*a*) at least two natural air ventilator ducts each at least 75 mm in diameter and led from the atmosphere, of which one duct shall extend to the floor level of the compartment and the other duct shall extend to the overhead of the compartment; or

(*b*) mechanical ventilation if the motor is outside the compartment and the exhaust ventilating duct.

(2) Compartments of a ship containing gas-burning appliances that are located entirely below the weather deck shall be ventilated by mechanical or power ventilation of the positive extraction type having sufficient capacity to effect a change of air at least once every 6 minutes through ventilators led from the atmosphere, one ventilator of which shall extend to the floor level and another to the overhead of the compartment.

30. The electrical fittings and equipment installed in compartments, galleys or other places on a ship that contain gas-burning appliances shall be installed in accordance with the electrical rules of Lloyd's Register of Shipping, the recommended practice of the American Institute of Electrical Engineers or the *Steamship Machinery Construction Regulations*.

31. No electrical connections shall be made within the metal enclosure on a ship that houses gas cylinders.

*Location and Protection of Gas Cylinders*

32. Sections 33 to 36 apply to ships not more than 24.4 m in length.

33. (1) Gas cylinders and their regulating and relief equipment on a ship shall be

(*a*) suitably protected from damage and from the sun or heat; and

(*b*) properly secured on or above the weather deck level, outside the superstructure and not within the hull.

(2) Gas cylinders and the regulating and safety equipment on a ship shall be so located that gas escaping from any cause cannot reach the bilges, machinery space, accommodation or other enclosed space.

(3) The discharge from relief valves of gas cylinders shall be directed

(*a*) in such a manner as to prevent the force of escaping gas from direct contact with the cylinders; and

(*b*) where possible, upwards into the atmosphere.

34. Spare and empty gas cylinders shall be properly chocked and secured on the weather deck of a ship and protected from the sun or heat in a manner satisfactory to the inspector.

de façon à empêcher les gaz qui s'échappent de venir en contact avec les cylindres.

29. (1) Les compartiments qui renferment des appareils à gaz et qui sont situés au-dessus du pont découvert seront ventilés

*a*) soit par au moins deux conduites d'aérage naturel ayant au moins 75 mm de diamètre et étant en communication avec l'atmosphère, dont l'une ira jusqu'au niveau du plancher et l'autre jusqu'au plafond du compartiment; ou

*b*) soit par des moyens mécaniques si le moteur se trouve à l'extérieur du compartiment et de la conduite de sortie pour la ventilation.

(2) Les compartiments d'un navire qui renferment des appareils à gaz et qui sont situés entièrement en dessous du pont découvert seront ventilés par un ventilateur mécanique du type aspirant suffisamment puissant pour renouveler l'air au moins toutes les 6 minutes par des conduites d'aérage en communication avec l'atmosphère, dont l'une ira jusqu'au niveau du plancher et l'autre jusqu'au plafond du compartiment.

30. Les accessoires et le matériel électriques des compartiments, des cuisines ou d'autres lieux sur un navire qui renferment des appareils à gaz seront installés suivant les règles sur l'électricité du Lloyd's Register of Shipping, les pratiques recommandées de l'American Institute of Electrical Engineers ou le *Règlement sur la construction des machines des navires à vapeur*.

31. Aucune connexion électrique ne sera effectuée dans l'enceinte métallique d'un navire où sont logés les cylindres de gaz.

*Situation et protection des cylindres à gaz*

32. Les articles 33 à 36 s'appliquent aux navires d'au plus 24,4 m de longueur.

33. (1) Les cylindres à gaz, ainsi que leurs accessoires de détente et de sûreté, seront

*a*) bien protégés contre les dommages et contre le soleil ou la chaleur; et

*b*) convenablement assujettis au niveau du pont découvert, ou au-dessus, à l'extérieur de la superstructure et non dans la coque.

(2) Les cylindres à gaz, ainsi que leurs accessoires de détente et de sûreté sur un navire, seront situés de façon que le gaz venant à s'échapper ne puisse pas atteindre les fonds de cale, ni la tranche des machines, ni les locaux d'habitation, ni les autres espaces fermés.

(3) L'évacuation par les soupapes de sûreté des cylindres à gaz sera dirigé de manière

*a*) à empêcher le jet de gaz qui s'échappe de venir en contact direct avec les cylindres; et

*b*) à monter dans l'atmosphère, si possible.

34. Les cylindres à gaz vides et de rechange seront convenablement calés et immobilisés sur le pont découvert du navire et protégés contre le soleil ou la chaleur à la satisfaction de l'inspecteur.

35. Compartments on a ship containing gas-burning appliances shall be efficiently ventilated to the satisfaction of the inspector.

36. The electrical fittings in compartments, galleys and other places on a ship that contain gas-burning appliances shall be installed and maintained to the satisfaction of the inspector.

*Operation of Gas-burning Appliances*

37. (1) Before opening a gas cylinder valve, the cylinder shall be securely fastened and the outlet of the cylinder shall be connected tightly to the gas system of a ship, and where a single cylinder only is used, all valves and pilot lights of gas-burning appliances shall be shut off before the cylinder valve is opened.

(2) When a gas cylinder is not in use or is exhausted, its outlet valve shall be kept closed.

(3) Valve protecting caps, if provided, shall be firmly in place on all cylinders not attached to the gas system of a ship.

38. The master packless shut-off valve controlling the gas supply to a gas-burning appliance on a ship shall be shut when the appliance is not in use.

39. Smoking on a ship is prohibited in the vicinity of gas cylinder storage.

40. The presence of any gas odour on a ship shall be reported immediately to the master of the ship.

41. (1) The gas system of a ship shall be tested for leakage by

(*a*) noting the pressure on the gauge when the appliance burner valves are shut and the packless shut-off valve and one cylinder valve are open, and

(*b*) noting if the pressure on the gauge remains constant for at least 10 minutes when the cylinder valve referred to in paragraph (*a*) is closed.

(2) If the pressure on the gauge drops before the expiration of the 10 minutes referred to in paragraph (1)(*b*), the leakage shall be located by the application of liquid detergent or soap water solution at all connections of the gas system.

(3) The tests referred to in subsection (1) shall be repeated for each cylinder in a multi-cylinder gas system.

(4) Flame shall never be used to test for leaks in a gas system.

42. The operating instructions contained in sections 37 to 41 shall be framed under glass and posted in a conspicuous place in the vicinity of the gas cylinders and also near the most frequently used gas-burning appliance where they may be easily read.

43. (1) Subject to subsection (2), the outside of the metal enclosure housing liquefied petroleum gas cylinders, valves and regulators shall be marked as follows:

35. Les compartiments sur un navire qui renferment des appareils à gaz seront efficacement ventilés à la satisfaction de l'inspecteur.

36. Les accessoires électriques des compartiments, des cuisines et d'autres lieux sur un navire qui renferment des appareils à gaz seront installés et entretenus à la satisfaction de l'inspecteur.

*Utilisation des appareils à gaz*

37. (1) Avant que la soupape d'un cylindre ne soit ouverte, le cylindre sera bien assujetti et la sortie du cylindre sera raccordée hermétiquement au système à gaz d'un navire, et lorsqu'un seul cylindre est utilisé, toutes les soupapes et veilleuses des appareils à gaz seront fermées avant que la soupape du cylindre ne soit ouverte.

(2) Lorsqu'un cylindre à gaz ne sert pas ou est vide, sa soupape de sortie devra demeurer fermée.

(3) Les chapeaux de soupapes, s'il y en a, devront être fermement en place sur tous les cylindres qui ne sont pas raccordés au système à gaz d'un navire.

38. La soupape d'arrêt principale sans garniture qui commande l'alimentation en gaz d'un appareil sera fermée lorsque l'appareil à gaz ne sert pas.

39. Il est interdit de fumer à proximité de l'entrepôt des cylindres à gaz.

40. La présence de toute odeur de gaz sur un navire sera signalée d'urgence au capitaine du navire.

41. (1) Le système à gaz d'un navire doit être soumis à l'épreuve de fuite en notant

*a*) la pression indiquée par le manomètre lorsque, les soupapes des becs des appareils étant fermées, la soupape d'arrêt sans garniture et une soupape de cylindre sont ouvertes; et

*b*) si la pression indiquée par le manomètre reste constante pendant au moins 10 minutes, lorsqu'on ferme la soupape de cylindre mentionnée à l'alinéa *a*).

(2) Si la pression manométrique tombe avant l'expiration des 10 minutes mentionnées à l'alinéa (1)*b*), la fuite doit être repérée en appliquant sur tous les raccords du système à gaz un détergent liquide ou une solution d'eau savonneuse.

(3) Répéter pour chaque cylindre les épreuves mentionnées au paragraphe (1), dans le cas d'un système à cylindres multiples.

(4) Ne jamais utiliser de flamme pour rechercher une fuite.

42. Les consignes d'utilisation contenues aux articles 37 à 41 seront encadrées sous verre et affichées en un endroit bien en vue au voisinage des cylindres de gaz et près de l'appareil à gaz le plus souvent utilisé, de façon que la lecture en soit facile.

43. (1) Sous réserve du paragraphe (2), l'enceinte métallique abritant des cylindres de gaz de pétrole liquéfié, les soupapes et les mano-détendeurs, portera l'inscription suivante à l'extérieur:

"LIQUEFIED PETROLEUM GAS
KEEP OPEN FIRES AWAY
NO SMOKING
OPERATING INSTRUCTIONS LOCATED ....."

(2) In the case of a ship not requiring a metal enclosure for housing gas cylinders, the markings shall be placed immediately above the gas cylinders.

44. Printed instructions for the proper installation, operation and maintenance of each gas-burning appliance shall be furnished by the manufacturer and posted in the ship.

«GAZ DE PÉTROLE LIQUÉFIÉ
TENIR LES FLAMMES NUES À DISTANCE
DÉFENSE DE FUMER
LES CONSIGNES D'UTILISATION SE TROUVENT.....»

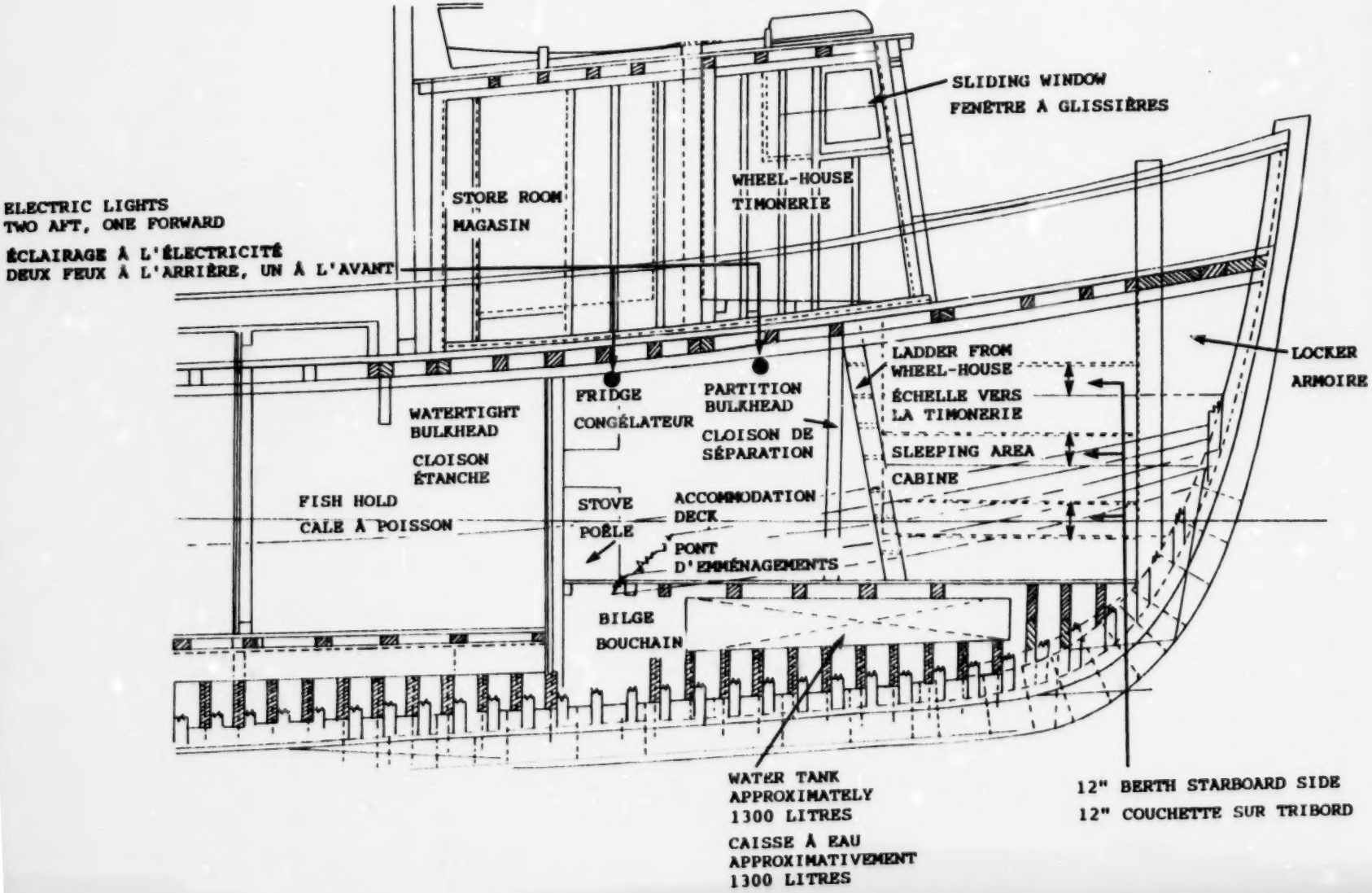
(2) Dans le cas d'un navire pour lequel il n'est pas exigé d'enceinte métallique pour abriter les cylindres de gaz, l'inscription sera placée juste au-dessus des cylindres de gaz.

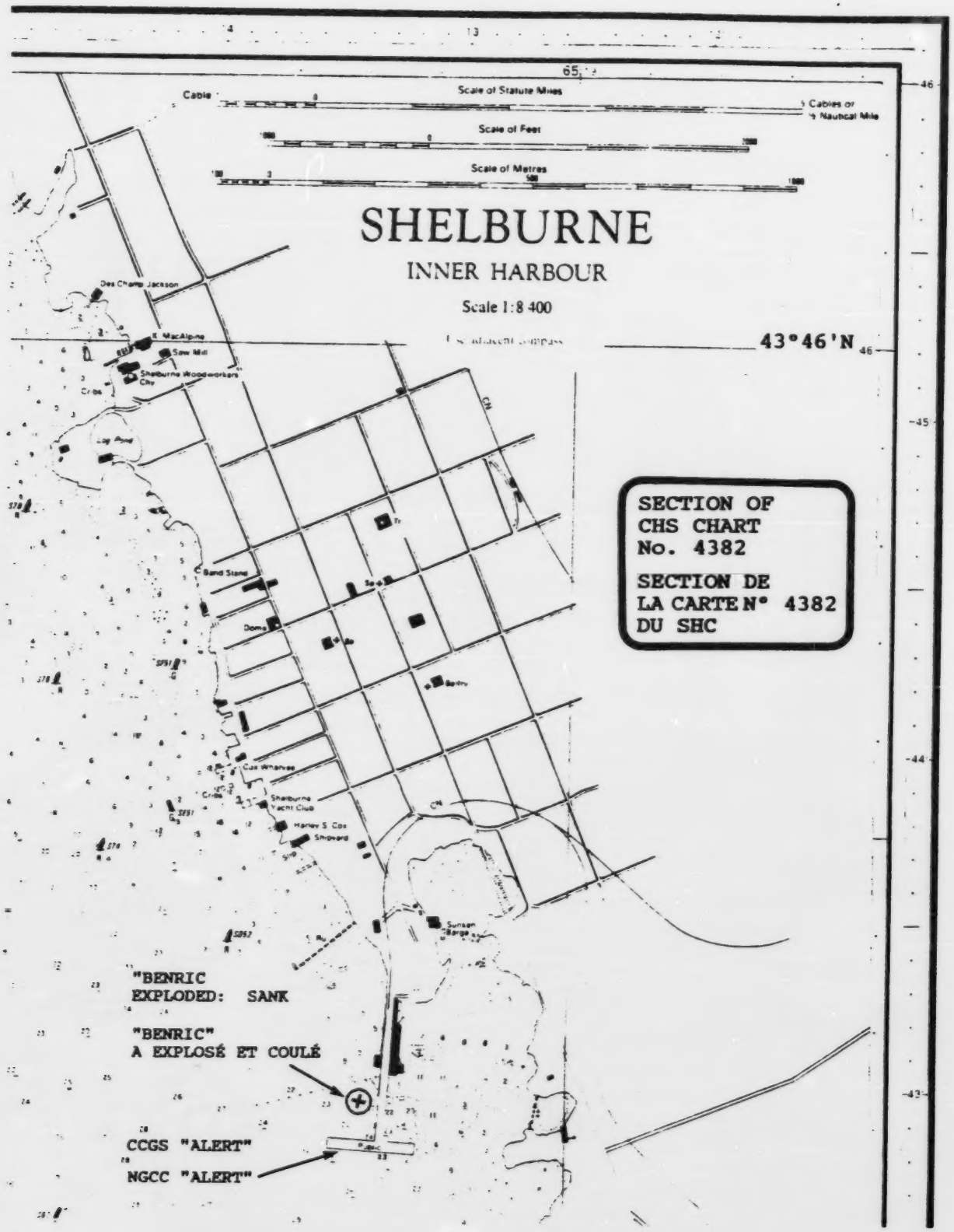
44. Une notice concernant l'installation, la manœuvre et l'entretien convenables de chaque appareil à gaz sera fournie par le fabricant et affichée à bord du navire.

QUEEN'S PRINTER FOR CANADA © IMPRIMEUR DE LA REINE POUR LE CANADA
OTTAWA, 1978

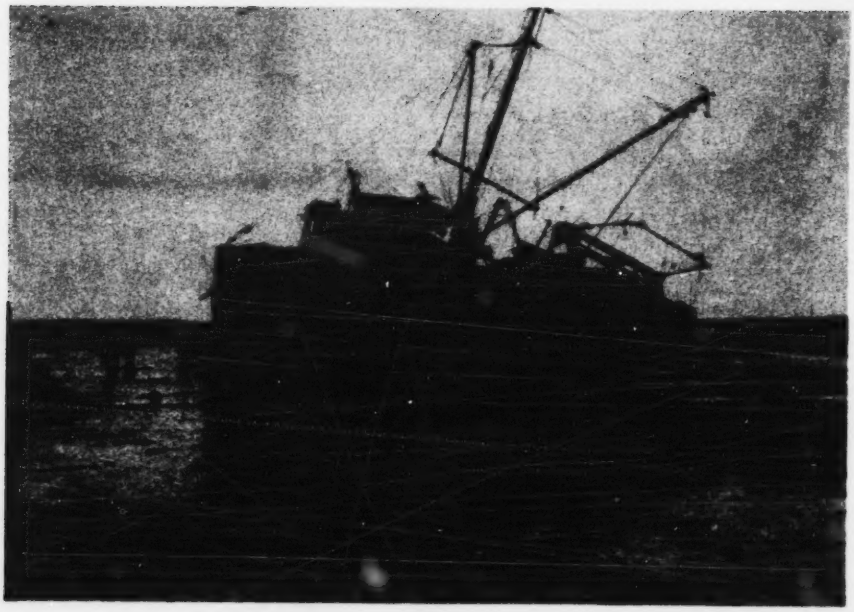
COPY OF BLUEPRINT PLAN OF
FORWARD SECTION "BENRIC"

COPIE DU TIRAGE BLEU DE
LA SECTION AVANT DU "BENRIC"




Scale of Statute Miles
Scale of Feet
Scale of Metres
SHELBURNE
INNER HARBOUR
Scale 1:8 400
43°46'N
SECTION OF CHS CHART No. 4382
SECTION DE LA CARTE N° 4382 DU SHC
"BENRIC EXPLODED: SANK
"BENRIC" A EXPLOSÉ ET COULÉ
CCGS "ALERT"
NGCC "ALERT"

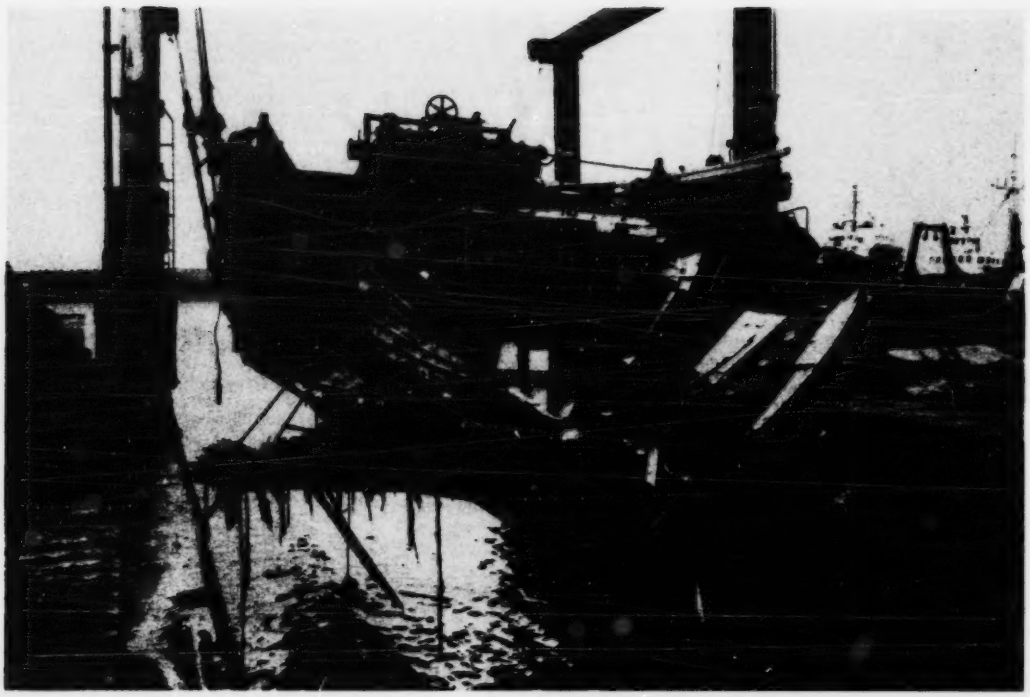
"BENRIC"



"BENRIC" shortly after building, 1968. Some modifications had been made since that time but hull and wheel-house were the same.

"BENRIC" peu de temps après sa construction en 1968. Quelques modifications ont été apportées depuis mais la coque et la timonerie sont inchangées.

"BENRIC"



Wreckage of "BENRIC" being raised at Shelburne March 3, 1987. Note: transverse uprights are the remains of the water-tight bulkhead between accommodation and fish-hold.

L'épave du "BENRIC" renfloué à Shelburne le 3 mars 1987. A remarquer: les montants transversals sont les restes de la cloison étanche entre les emménagements et la cale à poisson.

"BENRIC"

Wreckage of wheel-house, deck, etc.. Two of three light fixtures indicated attached to transverse deck beams.

Débris du pont de la timonerie, etc.. Deux des trois ampoules de fixture indiqués sont assujettis aux barreaux transversaux.

"BENRIC"

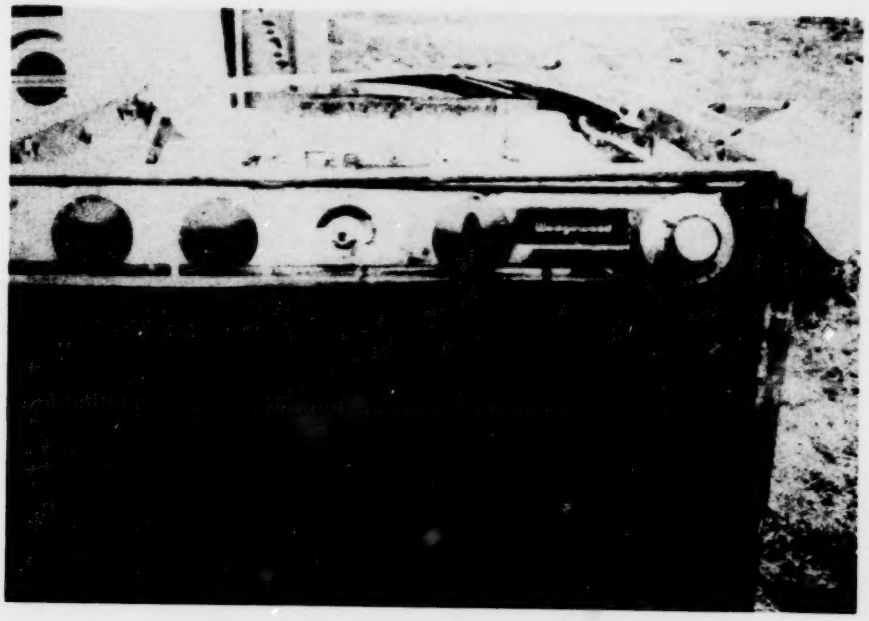
Light fixture into which bulb was being fitted immediately prior to explosion with bulb remnants removed.

Socle auquel l'ampoule était vissé immédiatement avant l'explosion incluant le reste de l'ampoule.

Surface wreckage March 25, 1987.

Débris à la surface d'un naufrage le 25 mars 1987.

"BENRIC"



STOVE. NOTE: Extreme right knob controls the oven in the 'pilot on' position. Other knobs: one missing, three in high position, one off.

POÊLE. NOTA: Le bouton extrême droit règle le four quand le pilote est en marche. Autres boutons: un manquant, 3 à la position maximum, un fermé.